

I 次の18問題のうち、「鋼構造」を選択する者はAグループ（I-1～I-5）から1問題とBグループ（I-6～I-10）から1問題を選んで合計2問題、「コンクリート」を選択する者はCグループ（I-11～I-14）から1問題とDグループ（I-15～I-18）から1問題を選んで合計2問題について解答せよ。（問題毎に答案用紙を替えて解答問題番号を明記し、それぞれ3枚以内にまとめよ。）

Aグループ

I-1 高性能鋼と称される鋼材を3つ挙げ、汎用的に使用されている鋼材と比較して、その特徴と利用事例を述べよ。また、そのうちの1つの鋼材について実務で利用する際の留意すべき事項、将来の展望について具体的に述べよ。

I-2 新しい形式の構造物の性能を照査する方法は、一般に、解析を主とするものと実験を主とするものに大別される。これら2つの照査方法を概説せよ。また、鋼構造物における、これら2つの照査方法の課題と技術的解決策を述べよ。

I-3 風により発生する構造物の振動現象を2つ挙げ、それぞれの発生メカニズムと振動現象が構造物に与える影響について述べよ。また、2つの振動現象に対して、振動を抑制する方策（耐風安定化対策）、耐風設計あるいは耐風安定性の向上に関して今後開発が望まれる技術について述べよ。

I-4 鋼構造物の耐震設計におけるじん性（粘り強さ）確保の意義を述べよ。また、鋼構造物のじん性に影響する設計上のポイントを2つ挙げ、それぞれについて、じん性を確保するための課題と技術的解決策を述べよ。

I-5 高次不静定構造物の一般的な構造特性について説明せよ。また、高次不静定の鋼構造物を設計する場合において、設計品質を確保するための課題を2つ挙げ、それぞれについて技術的解決策を述べよ。

Bグループ

- I-6 工場溶接あるいは現場溶接で起こりうる品質不良の状態を2つ挙げ、発生する原因、不良状態が鋼構造物にもたらす影響、処置方法及び予防方法を述べよ。また、溶接品質をより確実あるいは効率的に確保するために、今後開発が望まれる技術についてあなたの考えを述べよ。
- I-7 鋼構造物の製作又は施工の省力化につながる工法を2つ挙げ、概説せよ。また、それぞれの課題と技術的解決策を述べよ。
- I-8 耐候性鋼材を使用した既設構造物におけるさびの状態を評価する代表的な方法を挙げ、概説せよ。また、さびの状態が良好でないと評価された場合の対処法、留意点を述べよ。
- I-9 鋼構造物に重大な損傷が発生した場合の対処と復旧における留意点について述べよ。また、復旧の効率化を実現するための課題を2つ挙げ、技術的解決策を述べよ。
- I-10 鋼桁の補強工法を2つ挙げ、その工法の概要、補強効果及び留意事項を概説せよ。また、既設橋の実態を踏まえた補強設計のあり方についてあなたの意見を述べよ。

Cグループ

I-11 コンクリート充填鋼管造の柱部材に使用する充填コンクリートについて、以下の問いに答えよ。(各問1.5枚程度)

- (1) 充填コンクリートに必要とされる特有の性能について説明せよ。
- (2) コンクリートを充填する際の施工上の課題を幅広い観点から示し、それらを解決するための方策についてあなたの考えを述べよ。

I-12 鉄筋コンクリート構造物の乾燥収縮ひび割れについて、以下の問いに答えよ。(各問1.5枚程度)

- (1) ひび割れの発生メカニズムと影響因子について説明せよ。
- (2) 有害なひび割れの制御において、重要と思う課題を示し、今後どのようなことに取り組みべきか、あなたの考えを述べよ。

I-13 複数の劣化作用が複合して生じるコンクリートの劣化(複合劣化)について、以下の問いに答えよ。(各問1.5枚程度)

- (1) コンクリート構造物で生じやすい複合劣化を1つ挙げ、劣化メカニズム及び変状の特徴について説明せよ。
- (2) (1)で選択した複合劣化について維持管理上の課題を挙げ、今後どのようなことに取り組むべきか、あなたの考えを述べよ。

I-14 スラグ細骨材について、以下の問いに答えよ。(各問1.5枚程度)

- (1) JIS A 5308:2009(レディーミクストコンクリート)にコンクリート用細骨材としての使用が許されているスラグ細骨材を1つ挙げ、そのスラグ細骨材及びそのスラグ細骨材を用いたコンクリートの特徴を述べよ。
- (2) (1)で選択したスラグ細骨材の普及を阻害している要因を、技術的視点を含め幅広い観点から示し、それらを解決するための方策について、あなたの考えを述べよ。

Dグループ

I-15 鉄筋の継手について、以下の問いに答えよ。

- (1) 鉄筋の継手方法について代表例を3つ挙げ、それぞれについて説明せよ。(1枚程度)
- (2) 繰返し荷重を受ける鉄筋コンクリート部材を1例挙げ、その部材が所要の性能を発揮するため、鉄筋継手部を含む部位(鉄筋継手部)において照査すべき性能を示し、その性能を確保するために設計上配慮すべき事項について、幅広い観点よりあなたの考えを述べよ。(2枚程度)

I-16 鉄筋コンクリート構造物の耐震性能について、以下の問いに答えよ。

- (1) 棒部材のじん性確保が、耐震性能に与える影響について説明せよ。(1枚程度)
- (2) 上記を踏まえ、地震時及び地震後のラーメン構造物に求められる主要な性能を3つ挙げ、それらを含め耐震設計のあるべき姿について、あなたの考えを述べよ。(2枚程度)

I-17 コンクリート構造物設計へのFEM解析適用について、以下の問いに答えよ。但し、温度応力解析は除くものとする。

- (1) FEM解析について概説し、適用事例を1つ挙げその必要性について述べよ。(1枚程度)
- (2) 解析する際の留意点と対応策を幅広い観点から3つ挙げ概説せよ。また、それらを踏まえたうえで、FEM解析の今後のあるべき姿について、あなたの考えを述べよ。(2枚程度)

I-18 プレストレストコンクリート(PC)構造物特有の問題について、以下の問いに答えよ。

- (1) 耐久性が損なわれた事例を1つ挙げ、その損傷状況と推定される原因について述べるとともに、補修・補強方法について説明せよ。(1枚程度)
- (2) 構造物の耐久性を向上させるための設計上の留意点と対応策について示し、それらを踏まえたうえでPC構造物の今後のあるべき姿について、あなたの考えを述べよ。(2枚程度)